

19.12.03

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

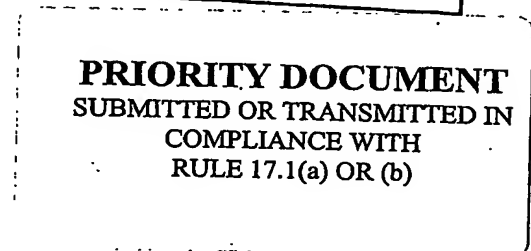
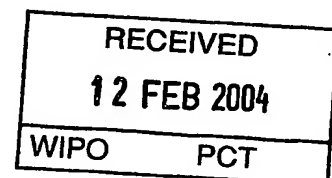
別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 : 2 0 0 3 年 6 月 5 日  
Date of Application:

出 願 番 号 : 特 願 2 0 0 3 - 1 6 1 1 2 0  
Application Number:  
[ST. 10/C]: [J P 2 0 0 3 - 1 6 1 1 2 0]

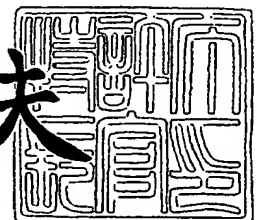
出 願 人 : 三 菱 電 機 株 式 会 社  
Applicant(s):



2 0 0 4 年 1 月 3 0 日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今 井 康 夫



【書類名】 特許願

【整理番号】 546586JP01

【提出日】 平成15年 6月 5日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 G01R 19/165

【発明者】

【住所又は居所】 東京都千代田区丸の内二丁目 2 番 3 号 三菱電機株式会  
社内

【氏名】 下江 寧文

【発明者】

【住所又は居所】 東京都千代田区丸の内二丁目 2 番 3 号 三菱電機株式会  
社内

【氏名】 畠山 善博

【特許出願人】

【識別番号】 000006013

【氏名又は名称】 三菱電機株式会社

【代理人】

【識別番号】 100073759

【弁理士】

【氏名又は名称】 大岩 増雄

【選任した代理人】

【識別番号】 100093562

【弁理士】

【氏名又は名称】 児玉 俊英

【選任した代理人】

【識別番号】 100088199

【弁理士】

【氏名又は名称】 竹中 岑生

【選任した代理人】

【識別番号】 100094916

【弁理士】

【氏名又は名称】 村上 啓吾

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 035264

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 瞬時電圧低下検出装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 電源電圧波形を所定の角度だけ移相して移相電圧波形を生成する移相手段と、

電源電圧波形のゼロ電圧を検出する位相同期手段と、

上記位相同期手段に同期して上記電源電圧波形に対する電圧低下判定基準である電源電圧波形閾値を発生する電源電圧波形閾値発生手段と、

上記移相電圧波形に対する電圧低下判定基準である移相電圧波形閾値を発生する移相電圧波形閾値発生手段と、

上記電源電圧波形閾値および移相電圧波形閾値の絶対値が所定値より大きいところの一部または全部を比較判定有効領域とする判定領域設定手段と、

上記判定領域設定手段が電源電圧波形の比較判定有効領域と判断した場合に、上記電源電圧波形と電源電圧波形閾値との比較に基づいて電圧低下検出信号を出力する電源電圧波形比較手段と、

上記判定領域設定手段が移相電圧波形の比較判定有効領域と判断した場合に、上記移相電圧波形と移相電圧波形閾値との比較に基づいて電圧低下検出信号を出力する移相電圧波形比較手段と

を備えたことを特徴とする瞬時電圧低下検出装置。

【請求項 2】 上記移相電圧波形は、電源電圧波形のゼロ電圧位相から 90° 移相されたものであることを特徴とする請求項 1 に記載の瞬時電圧低下検出装置。

【請求項 3】 上記移相電圧波形のゼロ電圧を検出する第 2 の位相同期手段を備え、上記移相電圧波形閾値発生手段は、上記第 2 の位相同期手段に同期して移相電圧波形に対する電圧低下判定基準である移相電圧波形閾値を発生するようにしたことを特徴とする請求項 1 または請求項 2 に記載の瞬時電圧低下検出装置。

【請求項 4】 上記移相電圧波形のゼロ電圧を検出し、上記位相同期手段から得られる電源電圧波形のゼロ電圧との位相差を求める位相差検出手段を備え、

上記移相電圧波形閾値発生手段は、上記位相差検出手段の出力に同期して移相電圧波形に対する電圧低下判定基準である移相電圧波形閾値を発生することを特徴とする請求項 1 または請求項 2 に記載の瞬時電圧低下検出装置。

【請求項 5】 上記電源電圧波形比較手段および移相電圧波形比較手段はカウンタ機能を有し、このカウンタ機能を利用して、電源電圧低下が所定の時間継続して発生していると判定した場合のみ電圧低下検出信号を発生するようにしたことを特徴とする請求項 1～請求項 4 のいずれか一項に記載の瞬時電圧低下検出装置。

【請求項 6】 電源電圧波形を所定の角度だけ移相して移相電圧波形を生成する移相手段と、

電源電圧波形のゼロ電圧を検出する位相同期手段と、

上記位相同期手段に同期して上記電源電圧波形に対する電圧低下判定基準である電源電圧波形閾値を発生する電源電圧波形閾値発生手段と、

上記移相電圧波形に対する電圧低下判定基準である移相電圧波形閾値を発生する移相電圧波形閾値発生手段と、

上記電源電圧波形閾値および移相電圧波形閾値の絶対値が所定値より大きいところの一部または全部を比較判定有効領域とする判定領域設定手段と、

上記判定領域設定手段が電源電圧波形の比較判定有効領域と判断した場合に、上記電源電圧波形と電源電圧波形閾値との比較に基づいて電圧低下検出信号を出力する電源電圧波形比較手段と、

上記判定領域設定手段が移相電圧波形の比較判定有効領域と判断した場合に、上記移相電圧波形と移相電圧波形閾値との比較に基づいて電圧低下検出信号を出力する移相電圧波形比較手段とを備え、

上記移相手段は、抵抗、コンデンサ、増幅器により形成されるオールパスフィルタであって、移相動作を行う回路定数値  $1 / (2 \pi C R)$  を 8～340 にしたことを特徴とする瞬時電圧低下検出装置。

【請求項 7】 上記位相差検出手段は、電源電圧に高調波が重畳していない正常時の移相電圧波形のゼロ電圧位相を予め記録している記録機能と、高調波が重畳した移相電圧波形のゼロ電圧位相と上記記録手段に記録された正常時の移相

電圧波形のゼロ電圧位相との差である移相ズレの量に基づいて高調波のレベルを判定する高調波レベル判定機能とを有し、上記移相電圧波形閾値発生手段は、上記高調波レベル判定機能の指令により、高調波のレベルに応じた閾値を発生するようにしたことを特徴とする請求項 6 に記載の瞬時電圧低下検出装置。

【請求項 8】 上記電源電圧波形閾値発生手段および移相電圧波形閾値発生手段は波形記録機能を有し、上記電源電圧波形乃至移相電圧波形を逐次記録しており、この記録波形を基に所定の演算により下限閾値または上限閾値を求め、上記電源電圧波形比較手段は、所定の位相において、上記電源電圧波形と電源電圧波形閾値との大小比較を行い、位相正側では下限閾値より小さい時に、位相負側では下限閾値より大きい時に電圧低下検出信号を出力し、上記移相電圧比較手段は、所定の位相において、上記移相電圧波形と移相電圧波形閾値との大小比較を行い、位相正側では下限閾値より小さい時または上限閾値より大きい時に、位相負側では下限閾値より大きい時または上限閾値より小さい時に電圧低下検出信号を出力するようにしたことを特徴とする請求項 6 に記載の瞬時電圧低下検出装置。

【請求項 9】 上記移相電圧波形閾値発生手段は、所定の位相においては、移相電圧波形に対する電圧上昇判定基準値も閾値とし、上記移相電源電圧波形比較手段は、上記判定領域設定手段が移相電源電圧の比較判定有効領域と判断した場合に、上記移相電圧波形と移相電圧波形の電圧低下判定基準閾値と大小比較を行い、位相正側では小さい時に、位相負側では大きい時に電圧低下検出信号を出力し、上記所定の位相においては、上記移相電圧波形と移相電圧波形の電圧上昇判定基準閾値と大小比較を行い、位相正側では大きい時に、位相負側では小さい時に電圧低下検出信号を出力するようにしたことを特徴とする請求項 6 に記載の瞬時電圧低下検出装置。

【請求項 10】 上記移相電圧波形閾値発生手段は波形記録機能を有し、移相電圧波形を逐次記録しており、上記移相電圧波形に対する電圧低下判定基準値と、所定の位相においては移相電圧波形の瞬時値の記録波形に所定値を加算した値である電圧上昇判定基準値を閾値とし、上記移相電源電圧波形比較手段は、上記判定領域設定手段が比較判定有効領域と判断した場合に、上記移相電圧波形

と移相電圧波形の電圧低下判定基準閾値と大小比較を行い、位相正側では小さい時に、位相負側では大きい時に電圧低下検出信号を出力し、所定の位相においては、上記移相電圧波形と移相電圧波形の電圧上昇判定基準閾値と大小比較を行い、位相正側では大きい時に、位相負側では小さい時に電圧低下検出信号を出力することを特徴とする請求項 6 に記載の瞬時電圧低下検出装置。

#### 【発明の詳細な説明】

##### 【0001】

#### 【発明の属する技術分野】

この発明は、雷などが原因で発生する配電網の瞬時電圧低下を検出する瞬時電圧低下検出装置に関するものである。

##### 【0002】

#### 【従来の技術】

例えば、特許文献 1、2 に示されている装置のように、従来の瞬時電圧低下検出装置では、電源電圧に同期する基準正弦波および基準余弦波の絶対値波形と、電源正弦波および電源余弦波の絶対値波形との減算結果を各自積分し、何れかの積分結果が基準値を超えた場合に、電圧低下が発生したものと見なしていた。

##### 【0003】

#### 【特許文献 1】

特開 2000-55947 号公報（段落 [0026] ～ [0027]

）

#### 【特許文献 2】

特開 2002-171690 号公報

##### 【0004】

#### 【発明が解決しようとする課題】

従来の方式では電圧低下検出に積分を利用していたので、検出判定に交流波形の  $1/4$  サイクル程度の時間がかかるという問題点があった。また、このような瞬時電圧低下検出装置を用いて瞬時電圧低下補償装置を構成すれば、電圧低下開始から電圧低下補償動作に切り替わるまでに  $1/4$  サイクル以上停電するという問題点があった。

## 【0005】

この発明は、上記のような問題点を解消するためになされたものであり、電圧低下を高速に検出する装置を提供することを目的としている。

## 【0006】

## 【課題を解決するための手段】

この発明に係る瞬時電圧低下検出装置は、  
電源電圧波形を所定の角度だけ移相して移相電圧波形を生成する移相手段と、  
電源電圧波形のゼロ電圧を検出する位相同期手段と、  
上記位相同期手段に同期して上記電源電圧波形に対する電圧低下判定基準である電源電圧波形閾値を発生する電源電圧波形閾値発生手段と、

上記移相電圧波形に対する電圧低下判定基準である移相電圧波形閾値を発生する移相電圧波形閾値発生手段と、

上記電源電圧波形閾値および移相電圧波形閾値の絶対値が所定値より大きいところの一部または全部を比較判定有効領域とする判定領域設定手段と、

上記判定領域設定手段が電源電圧波形の比較判定有効領域と判断した場合に、  
上記電源電圧波形と電源電圧波形閾値との比較に基づいて電圧低下検出信号を出力する電源電圧波形比較手段と、

上記判定領域設定手段が移相電圧波形の比較判定有効領域と判断した場合に、  
移相電圧波形と移相電圧波形閾値との比較に基づいて電圧低下検出信号を出力する移相電圧波形比較手段とを備えたことを特徴とするものである。

## 【0007】

## 【発明の実施の形態】

実施の形態1.

図1は、この発明の実施の形態1に係る瞬時電圧低下検出装置を示すブロック図、図2は図1の瞬時電圧低下検出装置における正常時の各信号波形を示す図、図3は図1の瞬時電圧低下検出装置における電圧低下発生時の各信号波形を示す図である。

## 【0008】

以下、実施の形態1を図1～図3を用いて説明する。図1に示す瞬時電圧低下



検出装置は、電源電圧 1 の信号波形である電源電圧波形 1 1 (図 2 参照) の位相を所定の角度 (例えば  $20^\circ \sim 160^\circ$ 、 $90^\circ$  が望ましい) 移相させる移相手段 2、および電源電圧波形 1 1 のゼロ電圧 (ゼロクロス点) を検出する位相同期手段 3 を有する。この位相同期手段 3 の出力に同期して、電源電圧波形閾値発生手段 4 は電源電圧波形 1 1 に対する電圧低下判定基準である電源電圧波形閾値 1 2 (図 2 参照) を発生する。一方、移相電圧波形閾値発生手段 5 は、位相同期手段 3 により検出された電源電圧波形 1 1 のゼロ電圧位相から約  $90^\circ$  移相した移相電圧波形 1 3 (図 2 参照) に対する電圧低下判定基準である移相電圧波形閾値 1 4 (図 2 参照) を発生する。ここで、電源電圧波形閾値発生手段 4 および移相電圧波形閾値発生手段 5 は、予めメモリに記憶された正弦波 (三角関数) の位相と振幅の値を対にしたテーブル形式のデータに、ユーザまたはメーカーにより設定された設定値を乗じて、閾値 1 2、閾値 1 4 を作成し出力する。

#### 【0009】

例えば、実効値 200 V の電源電圧で駆動される製造装置において、入力電圧として 160 V 以下になったとき、瞬時電圧低下を検出できるようにするには、設定値は 0.8 ( $=160/200$ ) となる。すなわち、位相  $0\pi$  のとき振幅 0 ( $=200 \times \sqrt{2} \times \sin(0\pi) \times 0.8$ )、位相  $\pi/6$  のとき振幅  $80\sqrt{2}$  ( $=200 \times \sqrt{2} \times \sin(\pi/6) \times 0.8$ )、位相  $\pi/4$  のとき 160 ( $=200 \times \sqrt{2} \times \sin(\pi/4) \times 0.8$ )、位相  $\pi/2$  のとき  $160\sqrt{2}$  ( $=200 \times \sqrt{2} \times \sin(\pi/2) \times 0.8$ )、...、となるように閾値 1 2、閾値 1 4 を作成し出力する。

#### 【0010】

位相同期手段 3 に同期して電源電圧波形閾値 1 2 および移相電圧波形閾値 1 4 が所定値、例えば各閾値の振幅がピーク値の約 70% ( $\sin(n\pi/4) = 0.707\dots$ 、 $n=1, 3, 5, 7\dots$ ) より大きいところを比較判定有効領域とする判定領域設定手段 6 が設けられる。さらに、電源電圧波形比較手段 7 と移相電圧波形比較手段 8 が設けられる。電源電圧波形比較手段 7 は、判定領域設定手段 6 が電源電圧波形の比較判定領域 (例えば図 2 において、 $\pi/4 \sim 3\pi/4$ 、 $5\pi/4 \sim 7\pi/4$ ) と判断した場合に電源電圧波形 1 1 と電源電圧波形

閾値 12 との大小比較を行い、電圧低下検出信号を出力する。また、移相電圧波形比較手段 8 は、判定領域設定手段 6 が移相電圧波形の比較判定領域（例えば図 2 において、 $0 \sim \pi/4$ 、 $3\pi/4 \sim 5\pi/4$ 、 $7\pi/4 \sim 2\pi$ ）と判断した場合に移相電圧波形 13 と移相電圧波形閾値 14 との大小比較を行い電圧低下検出信号を出力する。

#### 【0011】

さらに、電源電圧波形比較手段 7 の出力と移相電圧波形比較手段 8 の出力の論理和を出力する論理和手段 9 と、論理和手段 9 の出力を受けて電源電圧波形比較手段 7 あるいは移相電圧波形比較手段 8 により電圧低下が検出された場合に電圧低下検出信号を出力する電圧低下信号出力手段 10 が設けられている。

#### 【0012】

次に、上記のように構成された実施の形態 1 に係る瞬時電圧低下検出装置の動作を図 1～図 3 を用いて説明する。図 2 に示すように、電源電圧に異常が無く電圧低下が発生していない正常時では、電源電圧波形比較手段 7 は判定領域設定手段 6 の定める電源電圧波形閾値 12 が所定値以上の領域、例えば閾値の振幅がピーク値の 70% 以上の領域である図 2 中の位相  $\pi/4 \sim 3\pi/4$  及び  $5\pi/4 \sim 7\pi/4$ （以後繰り返し）にて、位相同期回路 3 により同期のとれた電源電圧 1 の電源電圧波形 11 と電源電圧波形閾値 12 との大小比較を行なっている。

#### 【0013】

また、移相電圧波形比較手段 8 は判定領域設定手段 6 の定める移相電圧波形閾値 14 が所定値以上の領域、例えば閾値の振幅がピーク値の 70% 以上の領域である図 2 中の位相  $0 \sim \pi/4$ 、 $3\pi/4 \sim 5\pi/4$  および  $7\pi/4 \sim 2\pi$ （以後繰り返し）にて同期のとれた移相電圧波形 13 と移相電圧波形閾値 14 との大小比較を行なっている。

#### 【0014】

図 3 に示すように、位相  $\pi/2$  で電源電圧 1 に瞬時電圧低下が発生した場合、電源電圧波形 11 と電源電圧波形閾値 12 の絶対値の大小を比較している電源電圧波形比較手段 7 は、電源電圧波形 11 が電源電圧波形閾値 12 よりも小さくなるので瞬時電圧低下信号を出力する。このように瞬時電圧低下が発生したと判断

された場合（位相正側なので、電源電圧波形 11 が電源電圧閾値 12 を下回った場合）は、論理和手段 9 から信号が出力され、電圧低下検出信号出力手段 10 より電圧低下検出信号が出力される。

#### 【0015】

以上のように、電源電圧波形比較手段 7 は連続的に瞬時値で瞬時電圧低下を判定しているので、瞬時電圧低下を高速に、例えば一波長の 10 分の 1 以下のサイクルで検出できる。また、電圧低下を検出する電圧波形レベルの大きい領域のみを使って電圧低下を判定することができるので、安定した検出が可能になる。従って、この瞬時電圧低下検出装置と電圧を補償する機器を組み合わせることで電圧補償装置を構成すれば、非常に短い時間で瞬時電圧低下を補償できることとなる。

#### 【0016】

また、電源電圧波形を約  $90^\circ$  移相した移相電圧波形も瞬時電圧低下の検出に利用しているので、電源電圧波形、移相電圧波形の少なくともいずれか一方の、電圧波形レベルが大きな領域を検出に使用することができ、時間的に連続した判定領域が得られる。

#### 【0017】

なお、実施の形態 1 では、移相電圧波形が 1 つの例について説明したが、移相電圧波形は 2 以上であってよい。例えば移相電圧波形を 2 つにした場合には  $60^\circ$  ずつ位相をずらすことになるが、回路構成が複雑になることから移相電圧波形は 1 つが好ましい。

#### 【0018】

実施の形態 2.

図 4 は、この発明の実施の形態 2 に係る瞬時電圧低下検出装置を示すブロック図である。本実施の形態 2 では、移相電圧波形 13 のゼロ電圧（ゼロクロス点）を検出する第 2 の位相同期手段 15 を備えている。移相電圧波形閾値発生手段 5 は第 2 の位相同期手段 15 に同期して移相電圧波形 13 に対する電圧低下判定基準である移相電圧波形閾値 14 を発生する。その他の構成は図 1 と同様なので、同一要素に同一の符号を付して説明を省略する。

#### 【0019】

この実施の形態 2 によれば、移相手段 2 に移相量のばらつきがあっても、移相手段 2 の出力電圧波形のゼロ電圧を基準として移相電圧波形閾値発生手段 5 により閾値を発生させるため、移相手段 2 の移相量のばらつきを補正することができ、安定した検出が可能となる。

#### 【0020】

実施の形態 3.

図 5 は、この発明の実施の形態 3 に係る瞬時電圧低下検出装置を示すブロック図である。本実施の形態 3 では、位相差検出手段 16 を備え、これにより移相電圧波形 13 のゼロ電圧位相を検出し、位相同期手段 3 から得られる電源電圧波形 11 のゼロ電圧（ゼロクロス点）位相との位相差を求める。移相電圧波形閾値発生手段 5 は位相差検出手段 16 に同期して移相電圧波形 13 に対する電圧低下判定基準である移相電圧波形閾値 14 を発生する。その他の構成は図 1 と同様なので、同一要素に同一の符号を付して説明を省略する。

#### 【0021】

この発明の実施の形態 3 によれば、移相手段 2 の移相量にばらつきがあっても、位相同期手段 3 との位相差を位相差検出手段 16 で検出し、その出力で移相電圧波形閾値発生手段 5 が生成する閾値の位相を制御しているので、移相手段 2 の移相量にばらつきがあってもそれを補正することができ、安定した検出が可能となる。

#### 【0022】

実施の形態 4.

本実施の形態は、図 1、図 4、図 5 の構成において、電源電圧波形比較手段 7 および移相電圧波形比較手段 8 は図示しないカウンタ機能を有し、このカウンタ機能に設定した所定の時間継続して電圧低下が発生していると判定した場合のみ電圧低下検出信号を発生するようにしたものである。ノイズによる誤動作を防止できる効果がある。カウンタ機能は論理和手段 9 に持たせてもよい。

#### 【0023】

実施の形態 5.

図 6 はこの発明の実施の形態 5 に係る瞬時電圧低下検出装置において採用され

る移相手段の詳細を示すブロック図である。移相手段 2 は、抵抗器 17、18、19、コンデンサ 20、増幅器 21 で構成されたオールパスフィルタである。移相動作は抵抗器 18 (定数 R) とコンデンサ 20 (定数 C) の値 (時定数 CR) により決定される。移相角を  $20^{\circ} \sim 160^{\circ}$  の間にするために、回路定数値  $1 / (2 \pi C R)$  を  $8 \sim 340$  とする。各抵抗器、コンデンサは、例えば電源電圧周期が  $55 \text{ Hz}$  である電源電圧波形 11 を約  $90^{\circ}$  移相させる値に設定する。

#### 【0024】

一般的に波形を  $90^{\circ}$  移相させる方法として微分回路を使用することもあるが、微分回路を使用した場合、電源電圧波形に含まれる高い周波数成分のゲインを大きくしてしまい、電圧低下検出に適さない乱れの大きい波形を出力する (例えば、図 7 (B) の高調波重畳時移相電圧波形 13 b 参照)。この波形の乱れを抑えるためにローパスフィルタ回路を組み合わせることがあるが、その場合、ローパスフィルタ回路により電圧低下時に発生する波形の急峻な変化は消されてしまい、検出に時間がかかってしまうという問題がある。

#### 【0025】

本実施の形態 5 によれば、移相手段として、抵抗、コンデンサ、増幅器から構成されるオールパスフィルタを用いて、電源電圧波形 11 と約  $90^{\circ}$  移相後の移相電圧波形 13 のゲインをほぼ等倍とすることができ、微分回路を使用する場合のような高い周波数成分を取り除くローパスフィルタ回路を組み合わせるゲインを下げる必要がなく、簡単な回路構成で移相波形を生成できるという効果がある。

#### 【0026】

実施の形態 6.

本実施の形態は図 6 のオールパスフィルタによる移相手段 2 を用いた図 5 の回路構成についての例である。図 7 (A) は、実施の形態 5 に示すように移相手段としてのオールパスフィルタを用いた場合において、第 3 次高調波 ( $180^{\circ}$  位相反転) が電源電圧に 5% 重畳した時の高調波重畳時移相電圧波形 13 a を示している。図 7 (B) は、比較例として、移相手段として微分回路を用いた場合において、第 3 次高調波 ( $180^{\circ}$  位相反転) が電源電圧に 5% 重畳した時の高調波重畳時移相電圧波形 13 b を示しており、便宜上、閾値 12 a、閾値 14 a は

図 7 (A) と同様のものを図示している。

【0027】

本実施の形態では図 5 の位相差検出手段 16 は、記録機能と高調波レベル判定機能を有している。図 7 (A) において、電源電圧に高調波が重畳しない正常時の移相電圧波形 13 のゼロ電圧位相を記録している上記記録機能による位相値と、高調波が重畳した移相電圧波形 13 a のゼロ電圧位相との差（位相ズレ）を検出することで高調波のレベルを判定する上記高調波レベル判定機能の指令により、移相電圧波形閾値発生手段 5 は正常時に比べ例えば 2 % 緩和された閾値 14 a を発生する。例えば高調波ゼロのときの閾値が  $160\sqrt{2}$  であれば、高調波が 5 % 重畳したときの閾値 14 a は  $157\sqrt{2}$  ( $=160 \times 0.98$ ) を発生する。

【0028】

すなわち、図 6 に示すオールパスフィルタを利用する場合、その回路構成上、高調波が重畳すると、移相後の電圧波形 13 a の絶対値は正常時移相電圧波形 13 の絶対値とほぼ同じであるが、移相ズレが生じることを利用して、高調波のレベルを検出するものである。他方、図 7 (B) に示すように、微分回路を利用する場合、その回路構成上、高調波が重畳すると、移相ズレはほとんど発生しないが、位相後の電圧波形 13 b の絶対値は正常時移相電圧波形 13 の絶対値に比較し、その波形のくずれが大きくなるので、瞬時電圧低下検出の精度が図 7 (A) に比較してかなり悪くなる。

【0029】

この発明の実施の形態 6 によれば、電源電圧に高調波が重畳した場合であっても、高調波のレベルを検出し閾値を緩和することで、安定した電圧低下検出が行なえるという効果がある。

【0030】

実施の形態 7.

本実施の形態は上記図 1、図 4、図 5 の回路構成における瞬時電圧低下検出装置を対象としたものである。本実施の形態 7 では、電源電圧波形閾値発生手段 4 および移相電圧波形閾値発生手段 5 は波形記録機能を有している。この波形記録機能は、図 4 において、電源電圧波形 11 乃至移相電圧波形 13 を位相同期手段

3乃至第2の位相同期手段15に同期して逐次記録しており、記録された電源電圧波形11乃至移相電圧波形13の記録波形値より所定値、例えば20%、だけ加減算して上限閾値及び下限閾値とする。例えば、前回の波形に対し今回の波形が±20%ずれた値を上限閾値、下限閾値とする。

#### 【0031】

電源電圧波形比較手段7及び移相電圧波形比較手段8は、電源電圧波形11乃至移相電圧波形13が、上記上限閾値及び下限閾値を超えて変化した場合に瞬時電圧低下が発生したと判断する。

#### 【0032】

これによれば、高調波の混入レベルが高く、閾値判定が困難な状態であっても安定した電圧低下検出が行なえるという効果がある。上記では所定値として一律20%としたが、位相によって比率を変えてもよい。

#### 【0033】

実施の形態8.

本実施の形態は図5に示す回路構成の瞬時電圧低下検出装置を対象とするものである。図8は、この発明の実施の形態5による移相手段2の瞬時電圧低下発生時の過渡波形を示すものである。実施の形態5（図6参照）による移相手段2では、所定の位相、例えば $3\pi/4 \sim \pi$ で急激な瞬時電圧低下が発生した場合、移相電圧波形閾値14とは反対方向（電圧上昇方向、ここでは正方向）に移相電圧波形13が振れる移相電圧波形の過渡現象が発生する。

#### 【0034】

この所定の位相においては、移相電圧波形閾値発生手段5は、電圧低下の判定閾値に加え、電圧上昇の判定閾値も生成し、移相電圧波形比較手段8は、前記両閾値により電圧低下を判定する。電圧が急激に変化した場合は電圧上昇閾値で、ゆっくり変化した場合は電圧低下閾値で判定する。

#### 【0035】

この実施の形態8によれば、広い位相範囲において瞬時電圧低下を高速に検出できるという効果がある。

#### 【0036】

## 実施の形態 9

本実施の形態は図 5 に示す回路構成の瞬時電圧低下検出装置を対象とするものである。本実施の形態 9 においては、移相電圧波形閾値発生手段 5 が波形記録機能を有している。この波形記録機能は移相電圧波形 13 を位相差検出手段 16 に同期して逐次記録している。移相電圧波形閾値発生手段 5 は、電圧低下の判定閾値および、所定の位相例えば  $3\pi/4 \sim \pi$  においては、記録された移相電圧波形 13 の記録波形値より所定値、例えば 20% を加減算して電圧上昇判定閾値とする。移相電圧波形比較手段 8 は、上記両閾値により電圧低下を判定する。電圧が急激に変化した場合は電圧上昇閾値で、ゆっくり変化した場合は電圧低下閾値で判定する。上記では所定値として一律 20% としたが、位相によって比率を変えてもよい。

### 【0037】

この発明の実施の形態 9 によれば、広い位相範囲において瞬時電圧低下を高速に検出できるという効果がある。

### 【0038】

#### 【発明の効果】

以上のように、この発明によれば、電圧低下検出に積分を使用しない瞬時比較による検出方式を採用しているため、電圧低下を高速に検出することが可能である。検出位相を切り替えることで、常時レベルの高い信号で判定処理が可能であり安定した検出ができる。また、高調波が重畳した状態であっても、高調波のレベルにあわせた閾値の緩和、記録しておいた波形と比較判断することで安定した検出が可能である。

#### 【図面の簡単な説明】

【図 1】 この発明の実施の形態 1 に係る瞬時電圧低下検出装置を示すブロック図である。

【図 2】 図 1 の瞬時電圧低下検出装置における正常時の各信号波形を示す図である。

【図 3】 図 1 の瞬時電圧低下検出装置における電圧低下発生時の各信号波形を示す図である。



【図 4】 この発明の実施の形態 2 に係る瞬時電圧低下検出装置のブロック図である。

【図 5】 この発明の実施の形態 3 に係る瞬時電圧低下検出装置のブロック図である。

【図 6】 この発明の実施の形態 5 に係る瞬時電圧低下検出装置の移相手段の詳細を示すブロック図である。

【図 7】 この発明の実施の形態 5 において、オールパスフィルタを用いた際 (A) に、5 % 180° 位相反転した高調波重畳時の移相電圧波形、及び比較例として、微分回路を用いた際 (B) に、5 % 180° 位相反転した高調波重畳時の移相電圧波形を示す図である。

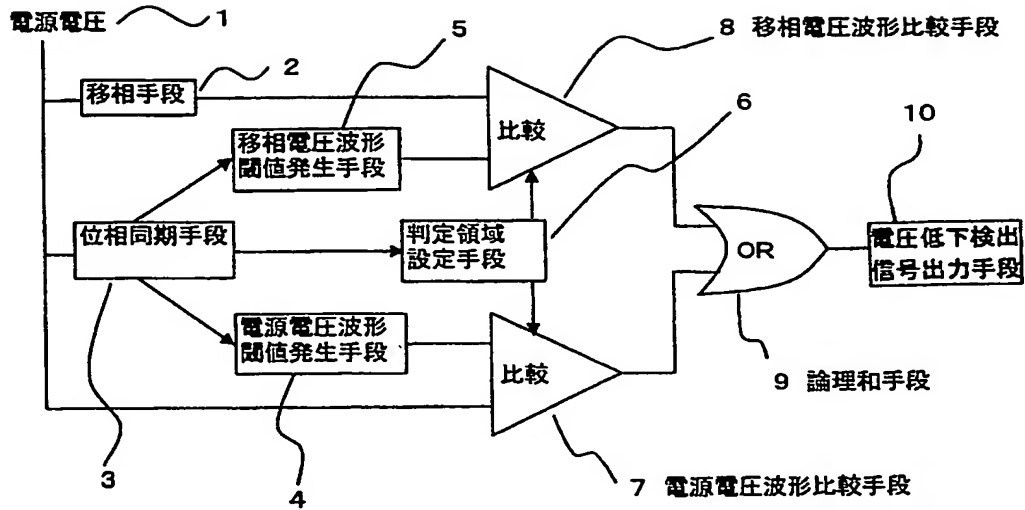
【図 8】 この発明の実施の形態 5 に係る瞬時電圧低下検出装置による移相手段の瞬時電圧低下発生時の過渡波形を示す図である。

【符号の説明】

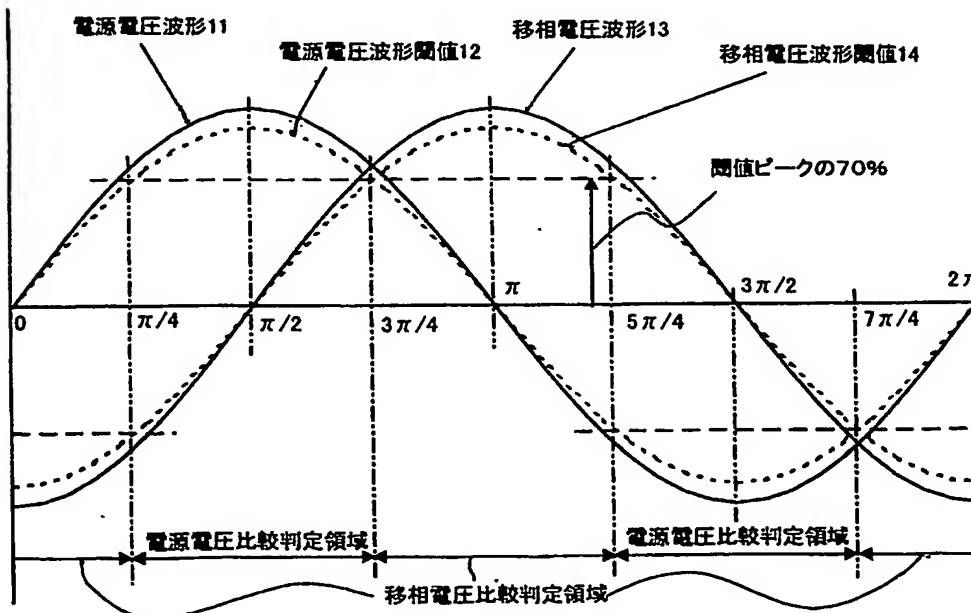
- |                 |                  |
|-----------------|------------------|
| 1 電源電圧、         | 2 移相手段、          |
| 3 位相同期手段、       | 4 電源電圧波形閾値発生手段、  |
| 5 移相電圧波形閾値発生手段、 | 6 判定領域設定手段、      |
| 7 電源電圧波形比較手段、   | 8 移相電圧波形比較手段、    |
| 9 論理和手段、        | 10 電圧低下検出信号出力手段、 |
| 11 電源電圧波形、      | 12 電源電圧波形閾値、     |
| 13 移相電圧波形、      | 14 移相電圧波形閾値、     |
| 15 第 2 の位相同期手段、 | 16 位相差検出手段、      |
| 17、18、19 抵抗器、   | 20 コンデンサ、        |
| 21 増幅器。         |                  |

【書類名】 図面

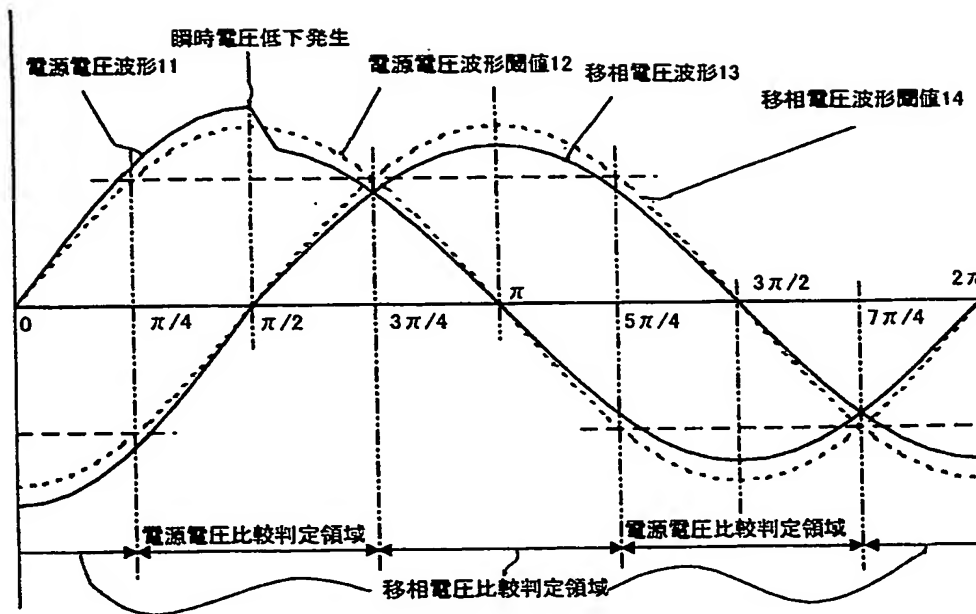
【図 1】



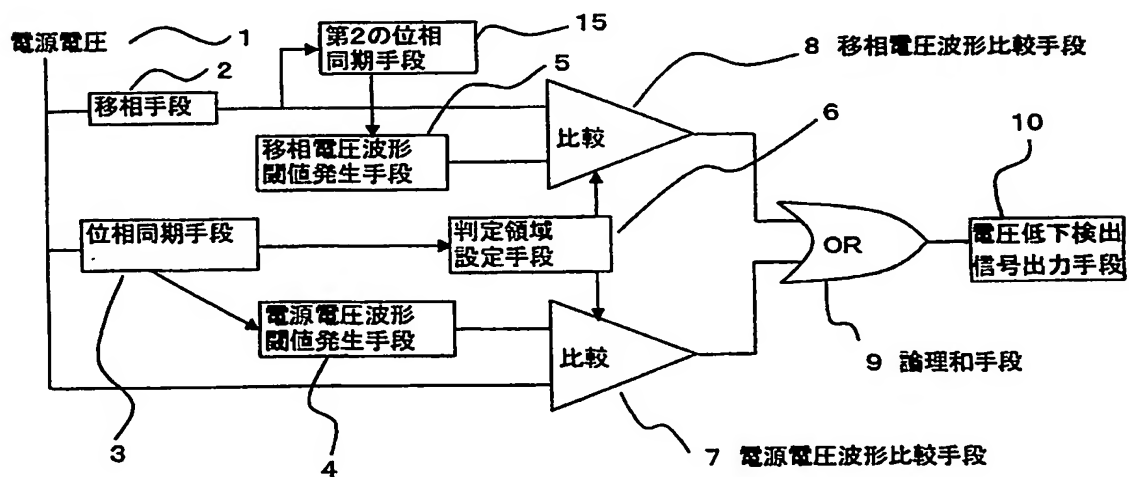
【図 2】



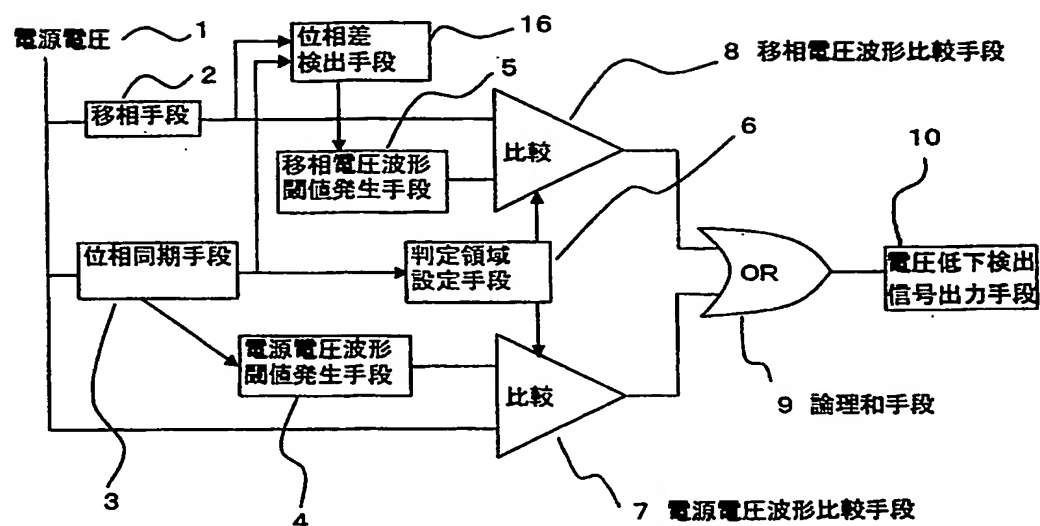
【図 3】



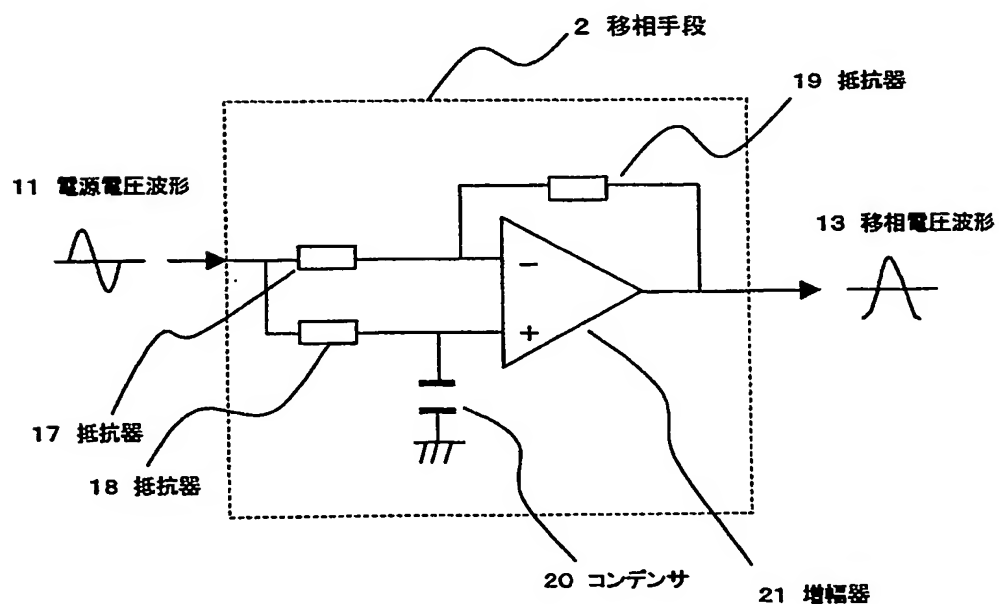
【図 4】



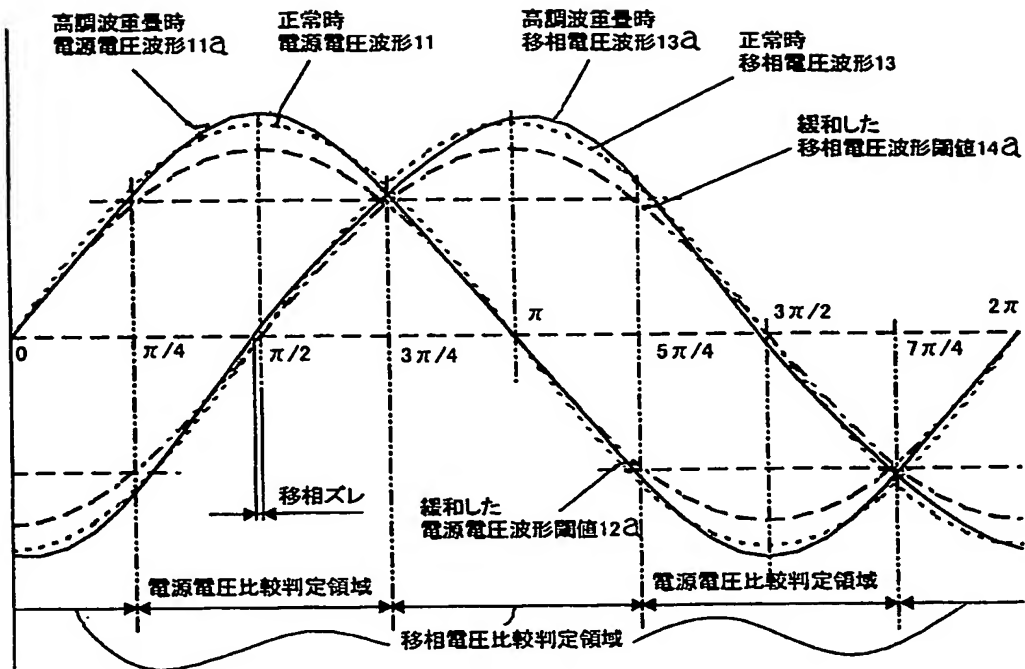
【図 5】



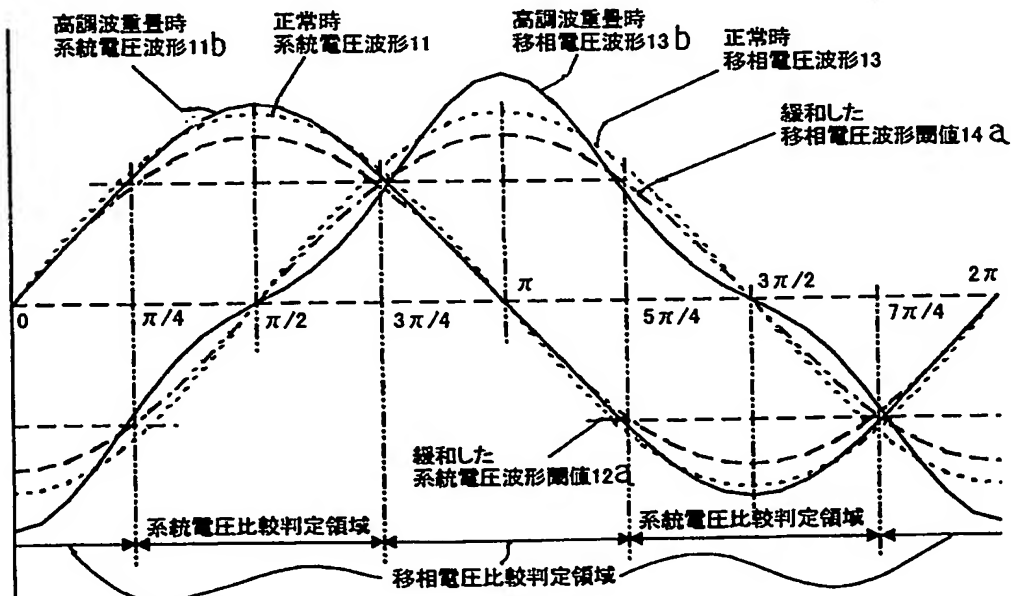
【図 6】



【図7】

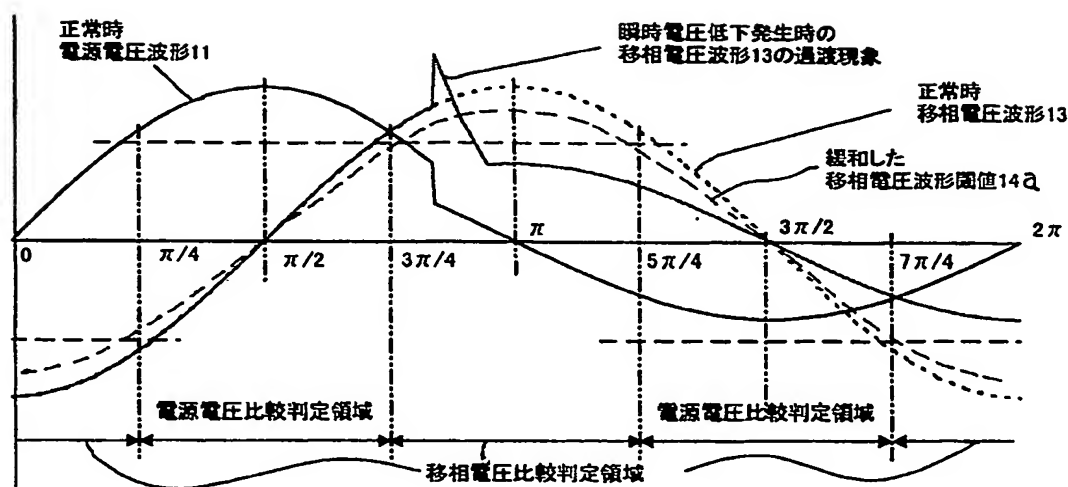


(A)



(B)

【図 8】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 高速で安定して瞬時電圧低下を検出できる装置を提供する。

【解決手段】 この装置は、電源電圧波形 11 を  $90^\circ$  角度移相するオールパスフィルタ 2、 $\pi/4 \sim 3\pi/4$ 、 $5\pi/4 \sim 7\pi/4$  において電源電圧波形 11 がその閾値 12 よりも小さいとき信号を出力する比較器 7、 $0 \sim \pi/4$ 、 $3\pi/4 \sim 5\pi/4$ 、 $7\pi/4 \sim 2\pi$  において移相電圧波形 13 がその閾値 14 よりも小さいとき信号を出力する比較器 8、比較器 7、8 からの信号が入力される OR 回路 9、OR 回路 9 からの出力に応じて電圧低下検出信号を発生する手段 10 を備える。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[000006013]

1. 変更年月日

1990年 8月24日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都千代田区丸の内2丁目2番3号

氏 名

三菱電機株式会社